# Estudi del poblament púnic de l'illa d´Eivissa per mitjà de l´anàlisi multivariada craniomètrica

Antonio GONZÁLEZ-MARTÍN i Carles LALUEZA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

González-Martín, A. i Lalueza, C. 1995. Estudi del poblament púnic de l'illa d'Eivissa per mitjà de l'anàlisi multivariada craniomètrica. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 38:35-46 ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

S'ha analitzat una mostra esquelètica d'individus del període púnic (segles V-II a.C.) de l'illa d'Eivissa, per intentar esbrinar si aquesta població presentava afinitats morfològiques amb les del nord d'Àfrica i, concretament, amb les de la zona de Cartago. S'han escollit nou variables craniomètriques i deu poblacions de la Mediterrània occidental (nou de la zona catalano-balear i una de Tunísia). S'ha realitzat una anàlisi de "cluster" amb l'algoritme UPGMA, emprant la distància Euclídia al quadrat, i una anàlisi de components principals. S'ha observat que existeix una notable homogeneïtat morfològica entre les poblacions de la Mediterrània occidental, i que, conseqüentment, és impossible distingir morfològicament els pobladors púnics del substrat catalano-balear contemporani i posterior.
***Paraules Clau:*** *Eivissa, poblament púnic, craniometria, anàlisi UPGMA.*

STUDY OF THE PUNIC SETTLEMENT FROM EIVISSA ISLAND THROUGH CRANIOMETRIC MULTIVARIATE ANALYSIS. A skeletal sample from the Punic period (V-II century B.C.) from Eivissa island has been analyzed in order to test if this population displays morphological affinities with the Punic populations from North Africa, and especially, from the area of Cartago. Nine craniometric variables have been selected for the analysis, and ten samples from the western Mediterranean (nine from the Catalan-Balearic area and one from Tunis) have been included. A cluster analysis has been performed, using the UPGMA algorithm and the squared Euclidean distance, and also a principal component analysis (PCA). A notable morphological homogeneity has been observed between the western Mediterranean populations. It is concluded that, from a morphological point of view, is impossible to distinguish the Punic settlement of Eivissa from the contemporary and posterior Catalan-Balearic substrate.
***Keywords:*** *Eivissa, Punic settlement, craniometry, UPGMA analysis.*

*Antonio GONZÁLEZ-MARTÍN i Carles LALUEZA, Secció Antropologia, Dept. Biologia Animal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Avda. Diagonal 645, Barcelona 08028.*

*Recepció del manuscrit: 9-feb-95; revisió acceptada: 6-juny-95.*

## Introducció

La morfologia de l´esquelet és el producte d´una combinació de proporcions desconegudes entre una base genètica i una modulació ambiental. Quan s´estudia la morfologia de les restes òssies del passat, s´intenten establir relacions de parentiu entre grups assumint que la morfologia és en part un reflex del genotip. Degut a l´existència de variabilitat a l´espècie humana, sempre s´ha de treballar amb poblacions i no amb individus isolats. En aquest treball, s´han caracteritzat mètricament els individus de jaciments púnics de l'illa d´Eivissa, seguint la tècnica de Martin i Saller (1957), que és la més utilitzada en els estudis antropològics. Tradicionalment, les mesures craniomètriques es combinaven dos a dos per a obtenir índexs de forma de diferents estructures del crani, que a l´estar molt estandarditzades, permetien fer-se una idea d´una manera senzilla i ràpida de les característiques físiques d´un individu. Les dificultats d´interpretar a simple vista més de dues dimensions, van comportar que les anàlisis craniomètriques es reduïssin pràcticament a anàlisis bivariades i això va influir en una esquematització tipològica i rígida de la variabilitat morfològica. Tradicionalment, es van proposar diversos morfotipus racials que es definien per uns pocs índexs i que s´assumia que apareixien inalterables en les poblacions al llarg del temps. A la Península Ibèrica es considerava que hi havia un substrat predominant, anomenat tipus "mediterrani gràcil" (amb una varietat més robusta, anomenada conseqüentment "mediterrani robust") i altres tipus minoritaris, que normalment s´atribuïen a influències extra-peninsulars, com els "alpins", els "dinàrics" o els "nòrdics". Aquesta concepció força simplificada i poc dinàmica de les poblacions humanes era en part conseqüència d´una visió apriorística de la variació cranial i sovint no es recolzava en cap anàlisi estadística, si no que es basava en la identificació "de visu" que portava a terme l´investigador. En realitat, les classificacions de les tipologies racials dels cranis eren el resultat de la visió general que es tenia de la humanitat actual, estructurada també en troncs racials i que, actualment, amb la incorporació dels estudis genètics, estan clarament en desús. Per altra banda, cal tenir en compte que el fet de no disposar de recursos informàtics només permetia aquest tipus d´aproximacions senzilles a un problema que era molt més complex. Però les millores informàtiques i estadístiques permeten ara obtenir una informació més acurada, mitjançant les anàlisi multivariades. En aquestes anàlisi, es combinen de cop un gran nombre de variables mètriques per cada individu, més de les que podem interpretar nosaltres, que estem limitats a no més de dues o tres dimensions. D'aquesta manera, els resultats d´aquestes anàlisis multidimensionals van més enllà de la visió clàssica de l´antropologia.

En aquest estudi, hem intentat aproximar-nos a la història de les poblacions catalano-balears a partir de l'anàlisi de les dades craniomètriques disponibles, així com intentar establir els patrons morfològics de la població púnica d´Eivissa. La pregunta principal que

ens hem de fer és si existeixen realment diferències morfològiques entre les poblacions mediterrànies del nord d'Àfrica i de les Illes. Malgrat les limitacions de la morfologia cranial, cal tenir en compte que aquesta és probablement la millor eina de què podem disposar per intentar respondre a aquesta pregunta a partir de les dades proporcionades pels jaciments arqueològics.

## El poblament púnic d'Eivissa

La colònia fenícia d'Eivissa va ser fundada per individus procedents de la zona de l'estret de Gibraltar, potser de la mateixa Gadir, cap els anys 700-650 aC (Harrison, 1988) o 625-580 aC (Gómez-Bellart *et al.*, 1990). Al principi va ser una modesta base comercial, que s'utilitzava com a lloc per a fer escala en les rutes comercials marítimes entre el NE peninsular i el sud de França. El poblament inicial sembla que estava localitzat a Sa Caleta, però posteriorment es va traslladar a l'emplaçament de l'actual ciutat d'Eivissa. A partir del 550-500 aC Eivissa entra en l'òrbita d'influència de Cartago, i s'hi envien colons des d'allí, tal com fan constar les fonts clàssiques. La ciutat va creixent entre els anys 550 i el 450 aC, i coneix un període de gran prosperitat, que s'estendrà fins el segle II aC, quan la influència de Roma ja domina tota la Mediterrània occidental (Harrison, 1988). Durant el període púnic, es va desenvolupar l'agricultura, la ramaderia i el comerç, i les troballes arqueològiques indiquen que tot l'interior de l'illa devia estar densament poblada (Gómez-Bellart *et al.*, 1990).

## L'antropologia física i la problemàtica del poblament eivissenc

Des d'un punt de vista històric, el poblament d'Eivissa és un fenomen únic en la formació dels pobles de la Península Ibèrica, en el sentit que sembla ser una comunitat immigrant (almenys en part) que prové del nord d'Àfrica. Nombroses troballes arqueològiques de la gran necròpolis púnica del Puig des Molins (ciutat d'Eivissa), com els ous d'estruç importats d'Àfrica, confirmen l'existència de contactes regulars entre els pobladors d'Eivissa i el continent africà. L'existència d'aquest flux gènic documentat entre les pròpies illes i amb la costa, tan africana con peninsular, no implica forçosament que hi hagi hagut una uniformització morfològica total (Garralda i Mesa, 1984; Garralda, 1986). El repte de l'antropologia física és veure si, per mitjà de l'estudi de les restes humanes d'època púnica d'Eivissa, es poden descobrir aquestes influències africanes. Si es poden trobar trets morfològics que diferencien els púnics eivissencs de les poblacions catalano-balears contemporànies i posteriors, es podria concloure que va existir una aportació de morfologies alienes, i conseqüentment, també de gens.

## Material i mètodes

S'han estudiat mètricament totes les restes cranials del període púnic de l'illa d'Eivissa, que inclouen dos hipogeus d'aquest període: Ca n'Eloi (González i Lalueza, 1995) (segles V-III aC) i Sant Antoni de Portmany (González i

| Neurocrani | Nº Martin | $\bar{x}$ | S.D. | n |
|---|---|---|---|---|
| Llargada màxima | 1 | 190.36 | 8.09 | 11 |
| Amplada màxima | 8 | 139.58 | 6.52 | 12 |
| Amplada frontal mínima | 9 | 98.00 | 6.43 | 10 |
| Amplada frontal màxima | 10 | 119.70 | 7.90 | 10 |
| Alçada auricular | 20 | 115.27 | 6.56 | 11 |
| Arc sagital frontal | 26 | 128.45 | 6.38 | 11 |
| Arc sagital parietal | 27 | 128.50 | 6.49 | 12 |
| Arc sagital occipital | 28 | 123.10 | 7.34 | 10 |
| Corda sagital frontal | 29 | 112.63 | 4.32 | 11 |

**Taula 1.** Variables neurocranials utilitzades a l'anàlisi multivariada, amb el promig ($\bar{x}$), la desviació estàndard (S.D.) i el nombre mostral (n) de la població púnica d'Eivissa utilitzada (Nº Martin correspon a la definició de Martin i Saller, 1957).
*Table 1. Neurocranial variables used in the multivariate analysis, with the mean values ($\bar{x}$), the standard deviation (S.D.) and the sample size (n) of the Punic sample from Eivissa (Nº Martin is the Martin and Saller (1957) variable definition).*

Lalueza, 1992) (segles III-II aC), seguint la metodologia de Martin i Saller (1957). S'ha seleccionat el màxim nombre possible de mesures craniomètriques, amb l'afany de representar al mateix temps el màxim nombre de gens involucrats en el fenotipus morfològic global. Malauradament, el baix nombre d'esquelets facials conservats ha fet que s'hagin hagut d'eliminar les variables de la cara, amb la conseqüent pèrdua d'informació i de consistència estadística. Cal tenir en compte que la inclusió de poblacions amb nombres mostrals baixos poden produir seriosos biaixos en els resultats. Finalment, s'han inclòs 9 variables en l'anàlisi, que es presenten en la Taula 1. Tot i que es pot considerar que són poques variables per a una anàlisi multivariada, hi ha representades les tres dimensions del neurocrani (llargada, amplada i alçada).

La mostra d'individus masculins (que és la més nombrosa) s'ha comparat amb altres mostres masculines de jaciments catalano-balears de diferents períodes. Així mateix, s'ha incorporat a l'anàlisi una població del període púnic de Tunísia, que inclou restes de la zona de Cartago (Chamla, 1975), d'on provenia hipotèticament el poblament majoritari d'Eivissa a partir del segle VI aC. Les poblacions considerades han estat triades seguint només criteris geogràfics i un nombre mostral gran (presenten totes una mostra superior a 15 individus). Es consideren els sexes per separat, ja que l'existència de dimorfisme sexual ens podria emmascarar les diferències morfològiques entre poblacions. La localització i datació de cada població estudiada es mostra a la Taula 2.

La distància que s'ha utilitzat per a establir relacions de proximitat entre les

| Codi | Jaciment/Regió | Període | Datació | Referència |
|---|---|---|---|---|
| **Poblacions catalano-balears considerades** | | | | |
| TAR | Tarragona | Romà | S.III-V dC | Pons 1949 |
| AMP | Ampúries | Romà | S.III-VIII dC | Pons 1949 |
| MAL1 | Son Real (Alcúdia, Mallorca) | Talaiòtic II | S.V aC | Font 1977 |
| MAL2 | Illot des Porros (Mallorca) | Talaiòtic II | S.VI-II aC | Malgosa 1992 |
| MAL4 | Mallorca | Talaiòtic I | 1300-700 aC | Fernández-Miranda i Garralda 1978 |
| MAL5 | Mallorca | Pre-Talaiòtic | 1800-1300 aC | Fernández-Miranda i Garralda 1978 |
| CAT1 | Catalunya central | Edat del Bronze | 2000-1000 aC | Turbón 1981 |
| CAT2 | Catalunya central | Medieval (cristians) | S.IX-XI dC | Vives 1987 |
| BAR | Montjuïc (Barcelona) | Medieval | S.XI-XIV dC (jueus) | Prevosti i Prevosti 1951 |
| IBIZ | Sant Antoni de Portmany Ca n'Eloi (Eivissa) | Púnic | S.V-II aC | González i Lalueza 1992, 1995 |
| **Poblacions del nord d'Àfrica considerades** | | | | |
| TUN | Cartago (Tunísia) | Púnic | S.V aC (aprox) | Chamla 1975 |

**Taula 2**. Poblacions de la Península Ibèrica i del nord d'Àfrica utilitzades en l'anàlisi multivariada, amb el jaciment corresponent, l'atribució cultural, la datació i la referència original.
*Table 2. Samples from the Iberian Peninsula and North Africa used in the multivariate analysis, with the corresponding site, period, dating and original reference.*

diferents poblacions ha estat la distància Euclídia al quadrat, que és una de les més senzilles i la més aconsellable per variables quantitatives contínues, com és el cas de les mesures craniomètriques (Bisquerra, 1989). Aquesta distància es basa en el teorema de Pitàgoras i és la suma de les diferències entre cada variable al quadrat: $d^2_{xy}=\sum(X_i-Y_i)^2$. Com més similars siguin dues poblacions (i més semblants les seves variables), més petita serà la distància entre elles. Per altra banda, el fet de no disposar de les dades individuals, ha fet que s'hagi hagut de treballar només amb mitjanes poblacionals.

Els arbres són un dels mètodes més utilitzats per representar de forma jeràrquica les afinitats entre poblacions. L'algoritme "mitjana entre grups" (anomenat de forma abreujada UPGMA) és un dels més utilitzats per fer arbres de "cluster" (Sneath i Sokal, 1973; Felsenstein, 1989), i probablement el més recomanable si es treballa amb la distància Euclídia al quadrat. Es cons-

trueix a partir d'una matriu de distancies (n x n) entre tots els possibles parells de n poblacions. L'algoritme agrupa dos a dos les poblacions que presenten una distància menor entre elles, fins a obtenir un arbre, que es pot interpretar com un model de diferenciació morfològica de les poblacions estudiades.

Per intentar validar la robustesa de les agrupacions trobades, s'ha portat a terme un "bootstrap" (Felsenstein 1985), que consisteix en un re-mostreig aleatori amb reemplaçament de les dades. Per cada re-mostreig, es torna a calcular la matriu de distàncies i el corresponent arbre UPGMA. Finalment, es recompte el nombre de vegades que ha sortit repetit cada node del "cluster", i s'expressa en forma de percentatge. Aquest mètode ens permet detectar si les agrupacions entre poblacions es basen en moltes o poques variables. Si es basen en poques, el nombre de repeticions del "cluster" tendirà a ser baix. En aquest estudi, s'han portat a terme 100 repeticions a l'atzar de les dades originals.

També s'ha portat a terme un anàlisi de components principals, en el qual s'obtenen uns factors o components principals a partir de la matriu de correlacions entre les variables, que expliquen un elevat percentatge de la variació original de la nostra base de dades. Així, com que cada factor està correlacionat amb diverses variables, segons la posició de les poblacions respecte dels factors, podem saber quines variables de la nostra base de dades original influeixen més en la diferenciació entre les poblacions estudiades.

## Resultats

El resultat de l'anàlisi UPGMA, amb els valors del "bootstrap" expressats en forma de percentatges, es presenten a la Fig. 1. Es pot observar com hi ha una clara agrupació de la majoria de les poblacions catalano-balears. La diferenciació morfològica no

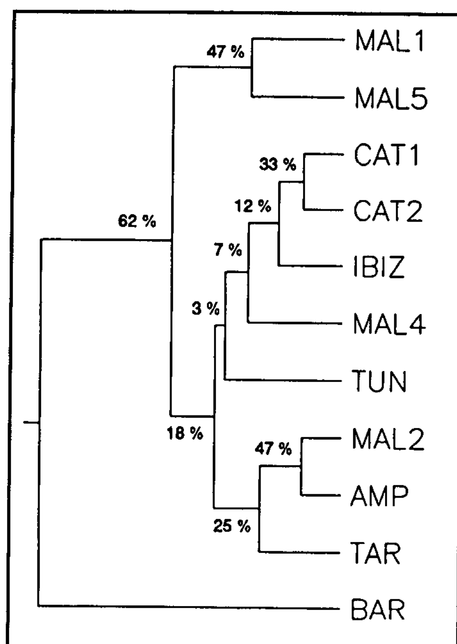



**Fig. 1**. Anàlisi de "cluster" amb l'algoritme UPGMA (mitjana entre grups) de les poblacions de la Mediterrània occidental utilitzades en el present estudi. Les abreviatures es mostren a la Taula 2. Els percentatges del "bootstrap" (100 repeticions) es mostren en els nodes.

*Fig. 1. Cluster analysis with the UPGMA algorithm (average linkage between groups) of the western Mediterranean populations used in this study. See abbreviations in Table 2.*

reflecteix la posició geogràfica de les poblacions. Per exemple, la població més distant de la resta (la de Tunísia) queda intercalada amb les poblacions catalano-balears. Aquesta afirmació es corrobora amb l'aplicació de l'anàlisi de la variància (ANOVA) utilitzant la distància geogràfica com a variable independent (dades no mostrades).

L'única població que se separa de la resta per la seva morfologia és la dels jueus de Barcelona (BAR). Aquesta mostra correspon a una necròpoli baix-medieval (s. XI-XIV) trobada a Montjuïc (de la qual probablement la muntanya en deu el seu nom). Des d'un punt de vista cultural, aquesta comunitat era força especial en el context de la península Ibèrica, ja que presentava un elevat grau d'aïllament reproductiu (Caro-Baroja, 1978) i era un grup clarament minoritari. La població hebrea com a tal, va sorgir a la terra d'Israel fa uns 4000-5000 anys, i des d'allí es va dispersar per tota la Mediterrània a principis de la nostra era, amb la destrucció del Temple l'any 70 dC. Al llarg de la seva història, la comunitat jueva

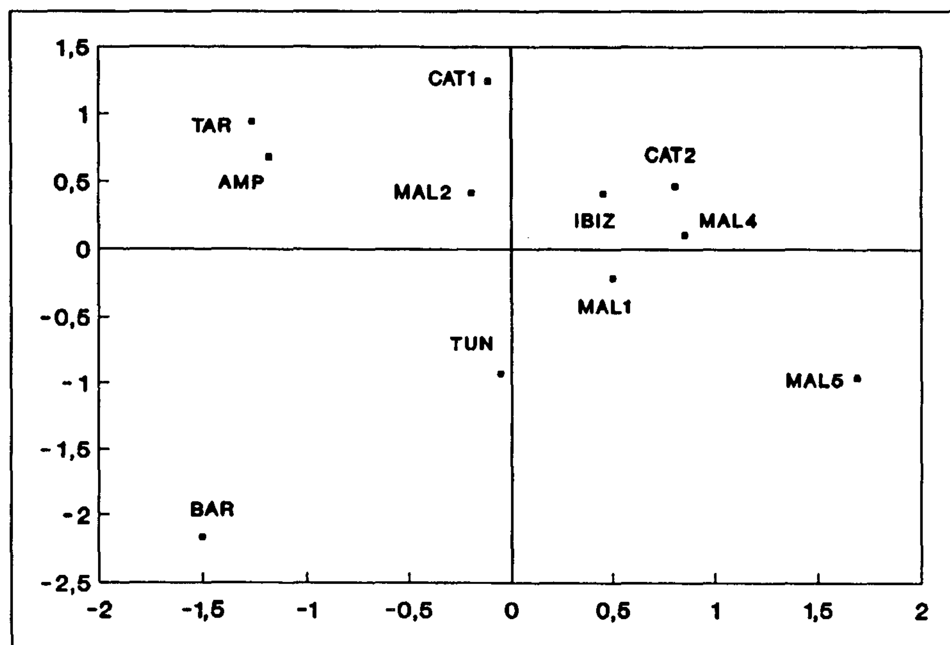



**Fig. 2.** Anàlisi de components principals (PCA) de les poblacions de la Mediterrània occidental estudiades (en sentit horitzontal, el factor 1; en vertical, el factor 2). Les abreviatures es mostren a la Taula 2.

*Fig. 2. Principal Component Analysis (PCA) of the western Mediterranean populations (factor 1, horizontal axis; factor 2, vertical axis). See abbreviations in Table 2.*

de Barcelona podria haver incorporat elements provinents de l'Àfrica sudsahariana, tal com ja van suggerir els autors de l'estudi original d'aquesta necròpolis (Prevosti i Prevosti, 1951).

Els resultats del "bootstrap" recolzen la diferenciació morfològica de la mostra de jueus de la resta de poblacions, ja que aquest node es repeteix en un 62 % dels casos. Els percentatges dels altres nodes són notablement inferiors, la qual cosa vol dir que es podrien agrupar indistintament d'altres maneres. Això és conseqüència de la seva gran uniformitat morfològica.

En l'anàlisi de components principals fet a partir de la nostra base de dades, els dos primers factors (Fig. 2) expliquen un 60.2 % de la variació total (38.7 % i 21.5 %, respectivament). El factor 1 està correlacionat principalment amb variables de llargada del neurocrani, mentre que el factor 2 està correlacionat amb variables d'amplada. En canvi, l'alçada del neurocrani no sembla ser una variable important per explicar les variacions entre grups, ja que només apareix significativament correlacionada amb el factor 3, que explica un percentatge de variació més petit (14.7 % del total). La distribució de les poblacions en els factors ens indica les seves particularitats morfològiques. Així, CAT2, IBIZ i MAL4 són les poblacions amb cranis més llargs, mentre que TAR, AMP i CAT1 són les que presenten cranis més amples. Els jueus de Barcelona (BAR) tornen a ser la població més diferent, conseqüència de presentar dimensions neurocranials molt petites (cranis curts i estrets), la qual cosa indica una acusada tendència a la braquicefàlia. Es pot observar que, morfològicament, les poblacions púniques d'Eivissa i de Tunísia no presenten trets diferencials respecte del conjunt de poblacions catalano-balears. El fet de la insularitat ni tan sols ha influït en tendir a agrupar conjuntament les quatre poblacions mallorquines (MAL1, MAL2, MAL3 i MAL4), que es distribueixen intercalades entre les altres.

## Discussió

Alguns dels pocs estudis antropològics que existeixen sobre restes humanes d'Eivissa, són els portats a terme per Alcobé (1940; 1943) en una sèrie de cranis d'una necròpolis tardorromana, descoberta a Can Flit, propera al port de Sant Antoni. La morfologia força particular d'alguns d'aquests individus (als quals els hi manca però la cara), va fer que fossin atribuïts a un origen forani, en concret a un hipotètic grup oriental "dinàrico-armenoide" (Alcobé, 1940). Els trets més definitoris d'aquesta tipologia eren: braquicefàlia acusada, volta cranial alta en norma lateral i una marcada planoccipitàlia. Una qüestió que quedava pendent era si aquests individus foranis havien arribat a l'illa durant l'ocupació romana (potser com a mercenaris integrats en l'exèrcit) o en períodes anteriors (potser durant la colonització púnica).

Del període púnic, només hi ha tres treballs realitzats sobre restes eivissencs: un sobre la necròpolis de Puig des Molins (Schwidetzky, 1979), un sobre les restes humanes d'un hipogeu púnic trobat prop de Sant Antoni de Portmany (González i La-

lueza, 1992) i un darrer sobre les restes trobades en un altre hipogeu prop de Ca n'Eloi (González i Lalueza, 1995). Malgrat que el nombre mostral del període púnic segueix essent relativament petit (al voltant de 10 individus del sexe masculí), fins i tot unint totes les dades individuals publicades, es pot observar com la població púnica eivissenca presenta un component general meso-dolicomorf, que s'integra en el substrat majoritari observat en altres jaciments de la costa mediterrània de la península Ibèrica, tal com ja apunta Schwidetzky (1979). Així, no s'han descobert fins ara individus púnics que presentin l'extrema braquicefàlia i planoccipitàlia descrita en alguns dels individus tardorromans de Can Flit.

De l'anàlisi multivariada (UPGMA i PCA) es desprèn que no hi ha diferències morfològiques importants entre les poblacions púniques del nord d'Àfrica (TUN) i la població púnica d'Eivissa (IBIZ), al menys pel que fa al neurocrani. El jueus medievals de Barcelona són el grup més diferenciat de la resta des d'un punt de vista morfològic, la qual cosa està en correspondència amb les seves particularitats culturals i el seu origen forani. Possiblement, la base real d'aquestes diferències siguin influències genètiques provinents de l'Àfrica sudsahariana, tal com s'observa en estudis de DNA mitocondrial fets en diferents poblacions jueves actuals (Ritte *et al.*, 1993). Aquesta influència, tot i ser minoritària, podria haver afectat notablement les característiques del fenotip morfològic, donat que Àfrica és, sens dubte, el continent genèticament més diferenciat (Cavalli-Sforza *et al.*, 1994). L'aïllament cultural d'aquestes comunitats pot haver contribuït també al manteniment d'aquestes particularitats morfològiques.

El fet que existeixi una gran homogeneïtat morfològica al llarg de les costes de la Mediterrània occidental fa que no es pugui afirmar, des d'un punt de vista de l'antropologia física, si els individus púnics d'Eivissa representen el substrat local, són individus immigrants, o ambdues coses. Totes les poblacions catalano-balears estudiades, tot i pertànyer a diversos jaciments i períodes històrics són molt més semblants entre sí a nivell morfològic que no les seves cultures. Això és conseqüència de la gran homogeneïtat morfològica present a la major part de la península Ibèrica des del període neolític (Garralda i Mesa, 1984; 1986). Els bascos en són l'excepció, ja que constitueixen una de les fonts de variació genètica més important de tota l'Europa occidental (Bertranpetit i Cavalli-Sforza, 1991), i això també es reflecteix en algunes particularitats morfològiques (Lalueza *et al.*, 1995). La deriva genètica és el principal motor de la diversitat a les poblacions humanes (Cavalli-Sforza *et al.*, 1994), i aquesta actua amb més força en poblacions aïllades i de petit nombre efectiu, fenòmens que ja no eren importants en el període púnic. L'increment demogràfic, el trencament de l'aïllament reproductor de les poblacions, la mobilitat dels individus i d'altres factors, va fer que l'efecte de la deriva genètica quedés "congelat", i que les petites diferències morfològiques i genètiques (cas d'existir) s'anessin diluint en el sí d'aquestes poblacions de la Mediterrània occidental.

## Agraïments

Volem expressar el nostre agraïment a Joan Ramon Torres (Servei Tècnic d'Arqueologia, Conselleria de Cultura i Patrimoni) i a Benjamí Costa (Museu Arqueològic d'Eivissa).

## Bibliografia

Alcobé, S. 1940. Cráneos procedentes de una necrópolis romana de Ibiza. *Anales de la Universidad de Barcelona. Memorias y Comunicaciones*: 117-190.

Alcobé, S. 1943. Otros cráneos procedentes de una necrópolis romana de Ibiza. *Anales de la Universidad de Barcelona. Crónica, Discursos, Memorias y Comunicaciones*: 107-122.

Bertranpetit, J. i Cavalli-Sforza, L.L. 1991. A genetic reconstruction of the history of the population of the Iberian Peninsula. *Ann. Hum. Genet.*, 55:51-67.

Bisquerra, R. 1989. *Introducción conceptual al análisis multivariante*. Promociones y Publicaciones Universitarias. Barcelona. 808 pp.

Caro-Baroja, J. 1978. *Los judíos en la España Moderna y Contemporánea*. Ed. Istmo. Madrid. 271 pp.

Cavalli-Sforza, L.L., Menozzi, P. i Piazza, A. 1994. *History and geography of Human Genes*. Princeton. University Press. Princeton. 541 pp.

Chamla, M.-C. 1975. Les hommes des sépultures protohistoriques et puniques d'Afrique du Nord (Algérie et Tunisie). *L'Anthropologie*, 79:659-692.

Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. *Evolution*, 35:785-791.

Felsenstein, J. 1989. PHYLIP-Phylogeny Inference Package (Version 3.2). *Cladistics*, 5:164-166.

Fernández-Miranda, M. i Garralda, M.D. 1978. Contribución al estudio de las poblaciones prehistóricas de la isla de Mallorca. *Actas del I Simposio de Antropología Biológica de España. Madrid*: 87-104.

Font, A. 1977. *Estudio de los restos humanos procedentes de la necrópolis de Son Real, Alcudia, Mallorca*. Tesi Doctoral. Barcelona. 290 pp.

Garralda, M.D. 1986. Ethnogènese des Peuples Ibériques (env. 1000 B.C.-500 A.D.). In: Kandler-Pálsson, B. ed. *Ethnogenese europäischer Völker*: 187-207. Gustav Fisher Verlag. Sttutgart.

Garralda, M.D. i Mesa, M.S. 1984. Variabilité morphologique dans la Péninsule Ibérique: Epipaléolithique-Age Ancien. *Bull. Mém. Soc. Anthrop. Paris*, 1:207-220.

Garralda, M.D. i Mesa, M.S. 1986. Morphological variability in the Iberian Peninsula: Middle-Modern Ages. *Int. J. Anthrop.* 1:97-106.

Gómez-Bellart, C., Costa, B., Gómez-Bellart, F., Gurrea, R., Grau, E. i Martínez, R. 1990. *La colonización fenícia de la isla de Ibiza*. Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos, Madrid, 209 pp.

González-Martín, A. i Lalueza, C. 1992. Estudio de los restos humanos procedentes de un hipogeo púnico

en Sant Antoni de Portmany (Eivissa). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35:78-86.

González-Martín, A. i Lalueza, C. 1995. *Estudi antropològic de les restes humanes de Ca n'Eloi.* Memòria per a la Conselleria de Cultura i Patrimoni (inèdit).

Harrison, R.J. 1988. *Spain at the Dawn of History.* Thames and Hudson Ltd. London. 265 pp.

Lalueza, C., González, A. i Vives, S. en premsa. Variation in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands: inferences about the history of the population. *Am. J. Phys. Antropol.*

Malgosa, A. 1992. *La Població talaiòtica de Mallorca: les restes humanes de l'illot des Porros (s.VI-II aC).* Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. 461 pp.

Martin, R. i Saller K. 1957. *Lehrbuch der Anthropologie*, I. Ed. Gustav Fischer. Stuttgart. 661 pp.

Pons, J. 1949. Restos humanos procedentes de la necrópolis de época romana de Tarragona y Ampurias (Gerona). *Trab. Inst. B. de Sahagún*, 7:19-206.

Prevosti, M. i A. Prevosti. 1951. Restos humanos procedentes de una necrópolis judaica de Montjuich (Barcelona). *Trab. Inst. B. de Sahagún*, 12:69-148.

Ritte, U. Neufeld, E. Prager, E.M. Gross, M. Hakim, I. Khatib, A. i Bonné-Tamir, B. 1993. Mitochondrial DNA Affinity of Several Jewish Communities. *Hum. Biol.*, 65:359-385.

Schwidetzky, I. 1979. Beitrag zur Anthropologie der punisch-römischen Zeit von Ibiza (Poig des Molins, San Antonio). *Homo*, 30 (4):273-278.

Sneath, P.H.A. i Sokal R.R. 1973. *Numerical Taxonomy.* W.H. Freeman. San Francisco. 573 pp.

Turbón, D. 1981. *Antropología de Catalunya en el II milenio A.C.* Universidad de Barcelona. Barcelona, 303 pp.

Vives, E. 1987. *Contribució al coneixement dels enterraments medievals a Catalunya i regions limítrofes.* Tesi Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. 687 pp.